

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B60R 16/02	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/38876 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 23. Oktober 1997 (23.10.97)
--	-----------	--

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE97/00786

(22) Internationales Anmeldedatum: 15. April 1997 (15.04.97)

(30) Prioritätsdaten:
296 07 713.5 17. April 1996 (17.04.96) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): PETRI AG
[DE/DE]; Bahnweg 1, D-63743 Aschaffenburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BONN, Helmut [DE/DE];
Dörmorsbacher Strasse 38, D-63808 Haibach (DE). ZA-
WIDZKI, Ulrich [DE/DE]; Grünewaldstrasse 2, D-63834
Sulzbach (DE).

(74) Anwalt: MAIKOWSKI & NINNEMANN; Xantener Strasse
10, D-10707 Berlin (DE).

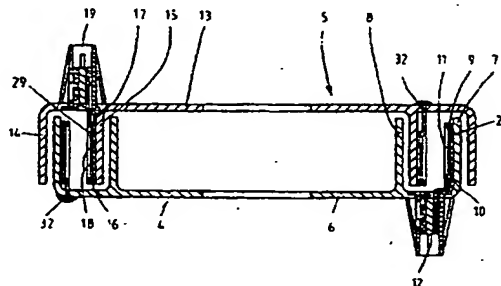
(81) Bestimmungsstaaten: BR, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

*Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen
Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen
eintreffen.*

(54) Title: DEVICE FOR THE INDUCTIVE TRANSMISSION OF ELECTRIC ENERGY AND SIGNALS IN MOTOR VEHICLES

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR INDUKTIVEN ÜBERTRAGUNG VON ELEKTROENERGIE UND VON SIGNALEN IN KRAFTFAHRZEUGEN



(57) Abstract

A device is disclosed for inductively transmitting electric energy and data in motor vehicles between stationary subassemblies and the steering wheel by means of a stator and a rotor. The inductive transmission coils (11, 18) are arranged on printed circuit boards (10, 17) secured on opposite sides of the stator (4) and rotor (5). The printed circuit boards are preferably flexible and fixed to supporting bodies which can be locked into place on the stator or rotor.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur induktiven Übertragung von Elektroenergie und von Daten in Kraftfahrzeugen zwischen stationären Baugruppen und dem Lenkrad mittels eines Stators und eines Rotors. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß die Spulen (11, 18) für die induktive Übertragung auf Leiterplatten (10, 17) aufgebracht sind, die auf gegenüberliegenden Seiten des Stators (4) und Rotors (5) befestigt sind. Die Leiterplatten sind bevorzugt flexibel und auf Tragekörpern befestigt, die am Stator oder Rotor einrastbar sind.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Vorrichtung zur induktiven Übertragung von Elektroenergie
und von Signalen in Kraftfahrzeugen

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur induktiven Übertragung von Elektroenergie und von Signalen in Kraftfahrzeugen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der EP 0 183 580 ist eine Vorrichtung zur berührungslosen Übertragung von Informationen von stationär angeordneten Fahrzeuggruppen auf Baugruppen bekannt, die am Lenkrad vorgesehen sind. Fahrzeugseitig ist stationär eine ringförmige, von einem Schalenkern umhüllte Primärspule und auf der Lenkradseite eine mit dem Lenkrad drehbare ringförmige, von einem Schalenkern umhüllte Sekundärspule coaxial zur Längsachse angeordnet, wobei zwischen den Schalenkernen ein Luftspalt besteht. Die Spulen sind in bekannter Weise gewickelt.

- 2 -

Weiterhin ist aus der DE 41 20 650 A1 eine Vorrichtung zur Übertragung von elektrischer Energie und von Daten in Kraftfahrzeugen bekannt. Diese Vorrichtung weist einen aus zwei Teilen bestehenden, koaxial zur Lenkachse angeordneten Transformator auf. Dieser besteht aus einem fahrzeugseitig stationären, die Lenksäule umgebenden, eine Primärspule umhüllenden Schalenkern (Stator) mit U-Schnitt und einem lenkradseitig die Lenkwelle umgebenden, drehfest mit dieser verbundenen, eine Sekundärspule umhüllenden Schalenkern (Rotor) mit U-Schnitt mit dazwischenliegendem Luftspalt. Zusätzlich ist bei dieser Vorrichtung ein koaxialer Kondensator vorgesehen. Auch bei dieser Vorrichtung sind die Spulen in bekannter Weise gewickelt.

Diese Vorrichtungen zur induktiven Übertragung weisen den Nachteil auf, daß sie wegen der gewickelten Spulen platz- und herstellungsaufwendig sind.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, bei einer Vorrichtung zur induktiven Übertragung den Fertigungsaufwand und den Platzbedarf für die Spulen zu reduzieren.

Erfindungsgemäß wird das gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 erreicht.

Bei einer Vorrichtung zur induktiven Übertragung von Elektroenergie und von Daten in Kraftfahrzeugen zwischen stationären Baugruppen und dem Lenkrad mittels eines Stators und eines Rotors ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Spulen für die induktive Übertragung auf Leiterplatten aufgebracht sind, die auf gegenüberliegenden Seiten des Stators und Rotors befestigt sind. Dabei ist es zweckmäßig, daß die Leiterplatten flexibel sind und auf Tragekörpern befestigt sind, die am Stator oder Rotor einrastbar sind.

Die auf Leiterplatten aufgebraachten Spulen weisen den Vorteil auf, daß der Wickelvorgang entfällt, da die Spulen mittels der bei Leiterplatten üblichen Ätztechnik auf diesen ausgebildet werden. Diese so erzeugten Spulen nehmen weniger Platz ein als gewickelte Spulen.

In einer Ausführungsform ist vorgesehen, daß der Stator und Rotor jeweils als Hohlzylinder mit unterschiedlichen Durchmessern ausgebildet sind, die einen Boden und konzentrisch zu ihren Wänden Zwischenwände aufweisen, und daß die Leiterplatten an den Wänden und/oder Zwischenwänden gegenüberliegend angeordnet sind.

In einer Ausführungsform ist vorgesehen, daß an der Außenseite einer Zwischenwand des Rotors eine erste Leiterplatte befestigt ist und daß die Wand des Stators zwischen der Wand des Rotors und der Zwischenwand des Rotors angeordnet ist, wobei auf der Innenseite der Wand des Stators eine zweite Leiterplatte gegenüber der ersten Leiterplatte angeordnet ist.

Es ist zweckmäßig, daß der Stator und der Rotor mindestens teilweise, insbesondere in Bereichen um die Spulen, aus magnetisch gut leitendem Material besteht. Als solches Material kann z.B. Ferrit- oder Eisenpulvermaterial verwendet werden.

In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, daß der Stator und der Rotor aus ferromagnetischem Material, z.B. aus Automatenstahl bestehen. Zwar ergeben sich hierbei höhere Kopplungsverluste im Material, jedoch ist die Herstellung einfacher und kostengünstiger.

Bei dieser Ausführungsform besteht der zusätzliche Vorteil, daß die Abstrahlung der Spulen nach außen verhindert wird und daß auch die Einstrahlung von Energie verhindert wird. So wird die Störung der Umgebung unterbunden und es können auch keine Störungen von außen in die Übertragungsstrecke eingetragen werden.

In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, daß die Leiterplatten am Boden der Hohlzylinder des Stators bzw. Rotors gegenüberliegend angeordnet sind.

Die Verbindung der Leiterplatten mit den zugehörigen elektrischen und elektronischen Baugruppen kann über gesondert an der Leiterplatte angebrachte Stecker erfolgen. Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung sieht vor, daß die Leiterplatten mit direkten Steckverbindern zur Verbindung mit den zugehörigen elektrischen und elektronischen Baugruppen versehen sind.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die zugehörige Elektronik ebenfalls auf den Leiterplatten angeordnet ist.

Die Leiterplatten sind zweckmäßig in Form von Leiterfolien angeordnet, denen gitterförmige Folienhalter zugeordnet sind. Folien und die gitterförmigen Folienhalter lassen sich besonders leicht verformen und somit den gekrümmten Flächen anpassen, an denen sie befestigt werden müssen. Für die Befestigung der Folienhalter am Rotor bzw. Stator sind die Folienhalter mit Nietabschnitten versehen. Mittels dieser Abschnitte werden die Folienhalter z.B. am Boden des Rotors bzw. Stators vernietet.

Die gitterförmigen Folienhalter stabilisieren einerseits die Folie mit den darauf angeordneten elektronischen Bauelementen und andererseits schützen sie die Bauelemente vor Beschädigungen. Dabei sind die Bauelemente vorzugsweise zwischen den Haltestegen des Folienhalters auf der Folie angeordnet.

Die Erfindung soll in Ausführungsbeispielen anhand von Zeichnungen erläutert werden. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Explosionsdarstellung einer Lenkradanordnung mit einer erfindungsgemäßen Übertragungsvorrichtung;
- Fig. 2 die Übertragungsvorrichtung der Fig. 1 als vergrößerten Schnitt;
- Fig. 3 eine zweite Ausführungsform der Übertragungsvorrichtung in einer Schnittdarstellung;
- Fig. 4 die schematische Darstellung einer gestreckten Leiterplatte
- Fig. 5 die schematische Darstellung einer gestreckten Leiterplatte in Folienform mit einem Folienhalter;
- Fig. 6 einen Folienhalter für eine ebene ringförmige Leiterplatte in Folienform;
- Fig. 7 ein Blockschaltbild mit einer Übertragungsvorrichtung.

In der Fig. 1 ist ein Lenkrad 1 und eine Lenksäulenverkleidung 2 als stationäre Baugruppe dargestellt, zwischen denen mittels einer Übertragungsvorrichtung 3 Energie und Daten übertragen werden sollen. Diese Vorrichtung weist einen Stator 4, der an der Lenksäulenverkleidung 2 befestigbar ist, sowie einen Rotor 5 auf, der am Lenkrad 1 befestigbar ist.

Wie insbesondere aus der Fig. 2 hervorgeht, ist der Stator 4 als flacher Hohlzylinder mit einem Boden 6 und einer Wand 7 ausgebildet. Weiterhin weist der Stator 4 eine konzentrisch zur Wand 7 verlaufende Zwischenwand 8 auf. Auf der Innenseite der Wand 7 ist ein Tragekörper bzw. Folienhalter 9 befestigt, auf dem eine flexible Leiterplatte 10, z.B. in Folienform, aufgebracht ist. Der Tragekörper und die Leiterplatte erstrecken sich über den gesamten Umfang der Wand 7. Die Leiterplatte 10 trägt eine Spule 11, die in bekannter Weise durch Ätzen auf der Leiterplatte hergestellt ist. Die Leiterplatte trägt neben der Spule 11 elektronische Bauelemente 29. Für die elektrische Verbindung der Spule 11 und der Bauelemente 29 mit den zugehörigen Baugruppen im Kraftfahrzeug sind an der Leiterplatte Stecker 12 vorgesehen.

Der Rotor ist ebenfalls als flacher Hohlzylinder mit einem Boden 13 und einer Wand 14 ausgebildet. Weiterhin weist der Rotor eine konzentrisch zur Wand 14 verlaufende Zwischenwand 15 auf. Der Durchmesser des Rotors ist größer als der des Stators, so daß der Rotor, wie in den Figuren dargestellt, über den Stator gestülpt werden kann und die Wand 14 die Wand 7 des Stators überdeckt. Die Wand 7 des Stators liegt zwischen der Wand 14 und der Zwischenwand 15 des Rotors. Auf der Außenseite der Zwischenwand 15 ist ein Tragekörper bzw. Folienhalter 16 befestigt, auf dem eine flexible Leiterplatte 17, z.B. in Folienform, aufgebracht ist. Der Tragekörper und die Leiterplatte erstrecken sich

- 7 -

über den gesamten Umfang der Zwischenwand 15. Die Leiterplatte trägt eine Spule 18, die ebenfalls in bekannter Weise durch Ätzen auf der Leiterplatte hergestellt ist. Die Leiterplatte trägt neben der Spule 18 elektronische Bauelemente 29. Die Spule 18 liegt der Spule 11 des Stators gegenüber. Für die elektrische Verbindung der Spule 18 und der Bauelemente mit den zugehörigen Baugruppen im Lenkrad sind an der Leiterplatte 17 Stecker 19 vorgesehen.

Der Stator und der Rotor bestehen aus Ferrit. Da die Spulen zwischen der Wand 7 und der Zwischenwand 15 liegen und diese durch die Wand 14 und die Zwischenwand 8 noch zusätzlich nach außen bzw. innen abgeschirmt werden, ist die unerwünschte Ein- bzw. Abstrahlung elektromagnetischer Strahlung weitestgehend unterbunden.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 3 sind ebene ringförmige Leiterplatten 10a an einem Stator 4a und gegenüberliegende ebene ringförmige Leiterplatten 17a an einem Rotor 5a vorgesehen. Der Stator 4a weist einen Boden 6a, eine Wand 7a und eine Zwischenwand 8a auf. Der Rotor weist ebenfalls einen Boden 13a, eine Seitenwand 14a und eine Zwischenwand 15a auf. Rotor und Stator bestehen ebenfalls aus Ferrit. Da die Leiterplatten wie beim vorigen Ausführungsbeispiel zwischen den Böden, Wänden und Zwischenwänden angeordnet sind, sind Ein- und Abstrahlungen weitestgehend unterbunden.

In der Fig. 4 ist eine für die Ausführungsform der Fig. 2 verwendbare Leiterplatte in gestreckter Form dargestellt. Auf der Leiterplatte sind schematisch die Spule 11 bzw. 18 und die elektronischen Bauelemente 29 erkennbar.

In der Fig. 5 ist schematisch ein Folienhalter 16 für die Befestigung einer folienartigen Leiterplatte 10 bzw 17 dargestellt. Der Folienhalter 16 weist einen umlaufenden Rand 30 und Haltestege 31 auf, die die Folie gegen die Wand 7 bzw. 15 drücken und damit halten. Der Folienhalter weist angespritzte Nietabschnitte 32 auf, die der Befestigung des Folienhalters am Boden 6 bzw. 13 dienen.

Der Folienhalter 33 der Fig. 6 ist für die Halterung der in Fig. 3 dargestellten ringförmigen ebenen Leiterplatten 10a, 17a in Folienform vorgesehen. Dieser Folienhalter weist einen inneren Rand 34 und einen äußeren Rand 35 auf, zwischen denen sich Haltestege 36 erstrecken. Der Folienhalter ist mit angespritzten Nietabschnitten 37 bzw. 38 am inneren bzw. äußeren Rand versehen, die der Befestigung des Folienhalters am Boden 6a bzw. 13a dienen.

In der Fig. 7 ist ein Blockschaltbild dargestellt, das die Verbindung der erfindungsgemäßen Übertragungsvorrichtung 3 mit den elektronischen Baugruppen des KFZ und des Lenkrades zeigt. Es ist erkennbar, daß die Spule 11 des Stators 4 mit einer Steuerelektronik 20 verbunden ist, an die eine Energieversorgung 21, ein Datenbus 22 sowie eine Audio-Leitung 23 angeschlossen sind.

Die Spule 18 des Rotors 5 ist mit einer Auswerteelektronik 24 verbunden, an die unterschiedliche Baugruppen, wie Signallampen 25, eine Airbagauslösung 26, eine Heizung 27 oder ein Horn 28 angeschlossen sind.

Mittels der erfindungsgemäßen Spulenanordnung kann bei einer Frequenz von 100 KHz eine elektrische Leistung von etwa 200 Watt übertragen werden.

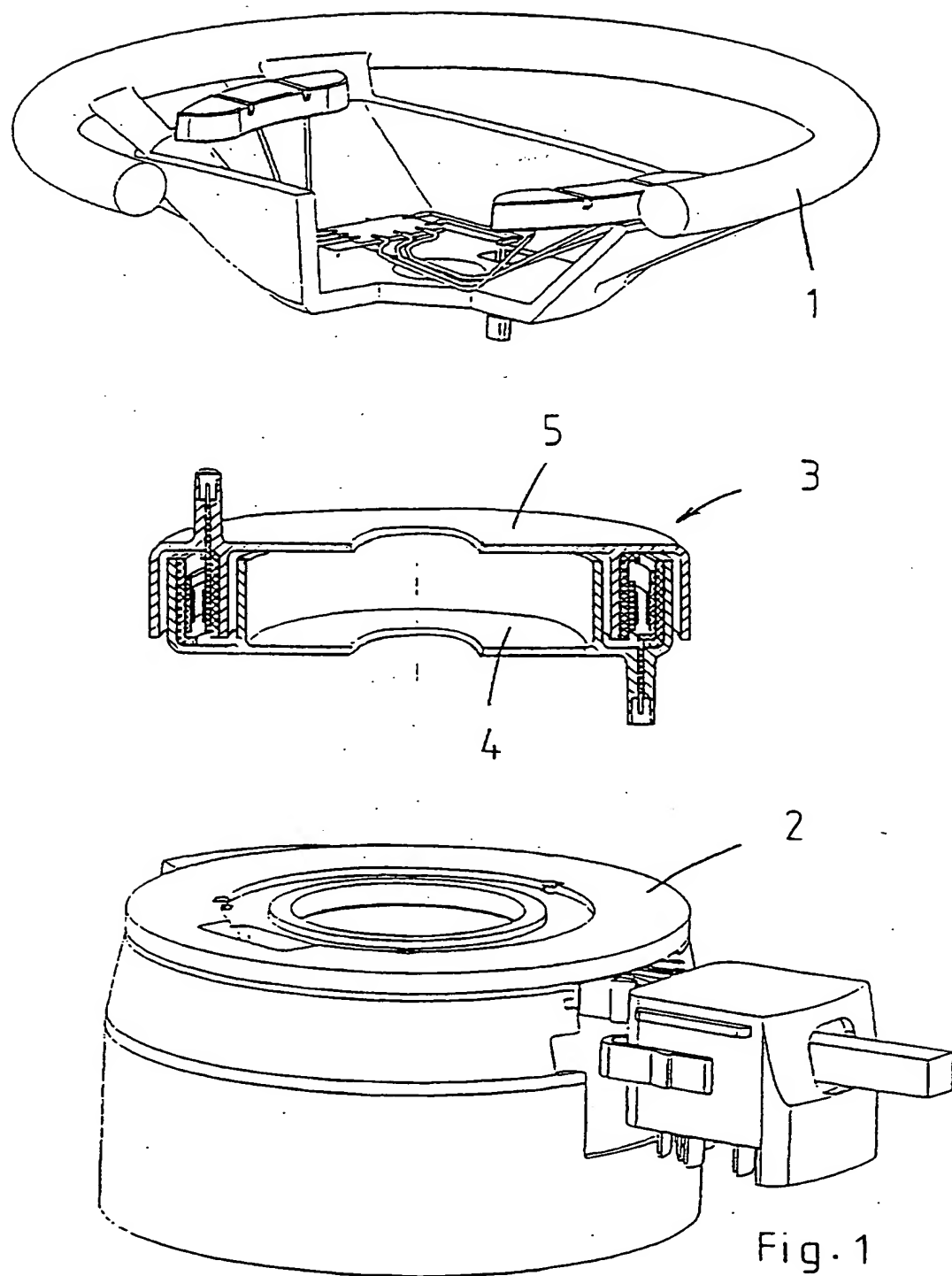
Ansprüche

1. Vorrichtung zur induktiven Übertragung von Elektroenergie und von Daten in Kraftfahrzeugen zwischen stationären Baugruppen und dem Lenkrad mittels eines Stators und eines Rotors, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spulen (11, 18) für die induktive Übertragung auf Leiterplatten (10, 17) aufgebracht sind, die auf gegenüberliegenden Seiten des Stators (4) und Rotors (5) befestigt sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leiterplatten (10, 17) flexibel sind und auf Tragekörpern (9, 16) befestigt sind, die am Stator (4) oder Rotor (5) einrastbar sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stator (4) und Rotor (5) jeweils als Hohlzylinder mit unterschiedlichen Durchmessern ausgebildet sind, die einen Boden (6, 13) aufweisen und die konzentrisch zu ihren Wänden (7, 14) Zwischenwände (8, 15) aufweisen und daß die Leiterplatten (10, 17) zwischen den Wänden und Zwischenwänden gegenüberliegend angeordnet sind.
4. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Außenseite einer Zwischenwand (15) des Rotors (5) eine erste Leiterplatte ((17) befestigt ist und daß die Wand (7) des Stators (4) zwischen der Wand (14) des Rotors (5) und der Zwischenwand (15) angeordnet

ist, wobei auf der Innenseite der Wand (7) des Stators (4) eine zweite Leiterplatte (10) gegenüber der ersten Leiterplatte (17) angeordnet ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatten am Boden (6, 13) der Hohlzylinder des Stators (4) bzw. Rotors (5) gegenüberliegend angeordnet sind.
6. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatten (10, 17) mit direkten Steckverbindern für die Verbindung mit den zugehörigen elektrischen und elektronischen Baugruppen versehen sind.
7. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zugehörige Elektronik auf den Leiterplatten (10, 17) angeordnet ist.
8. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Stator (4) und Rotor (5) teilweise aus magnetisch gut leitendem Material bestehen.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß Stator (4) und Rotor (5) im Bereich der Spulen aus magnetisch gut leitendem Material bestehen.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß als magnetisch gut leitendes Material Ferrit- oder Eisenpulvermaterial verwendet wird.
11. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Stator (4) und Rotor (5) aus ferromagnetischem Material bestehen.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß Automatenstahl verwendet wird.
13. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Leiterplatte Leiterfolie verwendet wird.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Folie ein gitterförmiger Folienhalter (16, 33) zugeordnet ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Folienhalter (16, 33) mit Nietabschnitten (32, 37, 38) versehen sind.



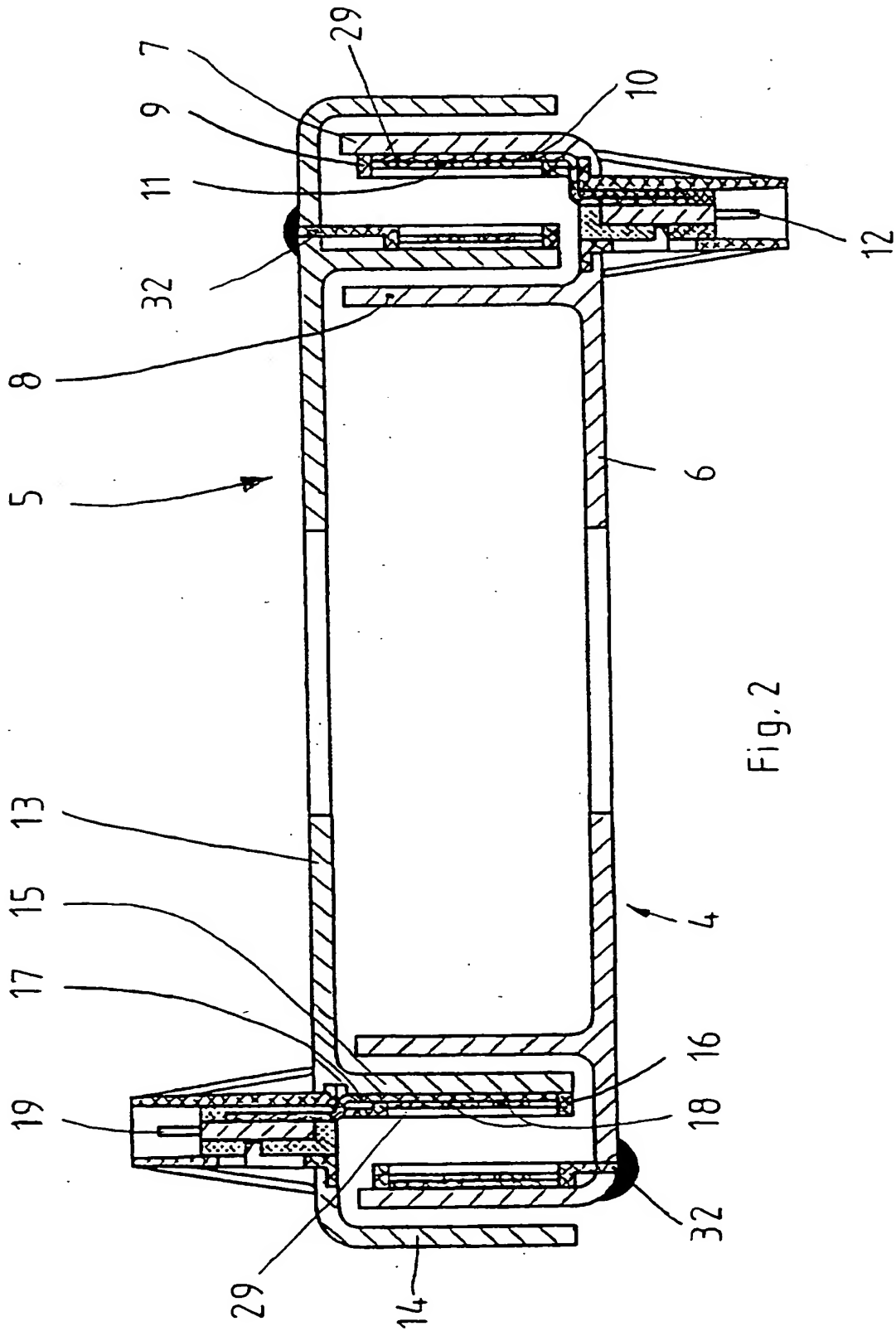


Fig. 2

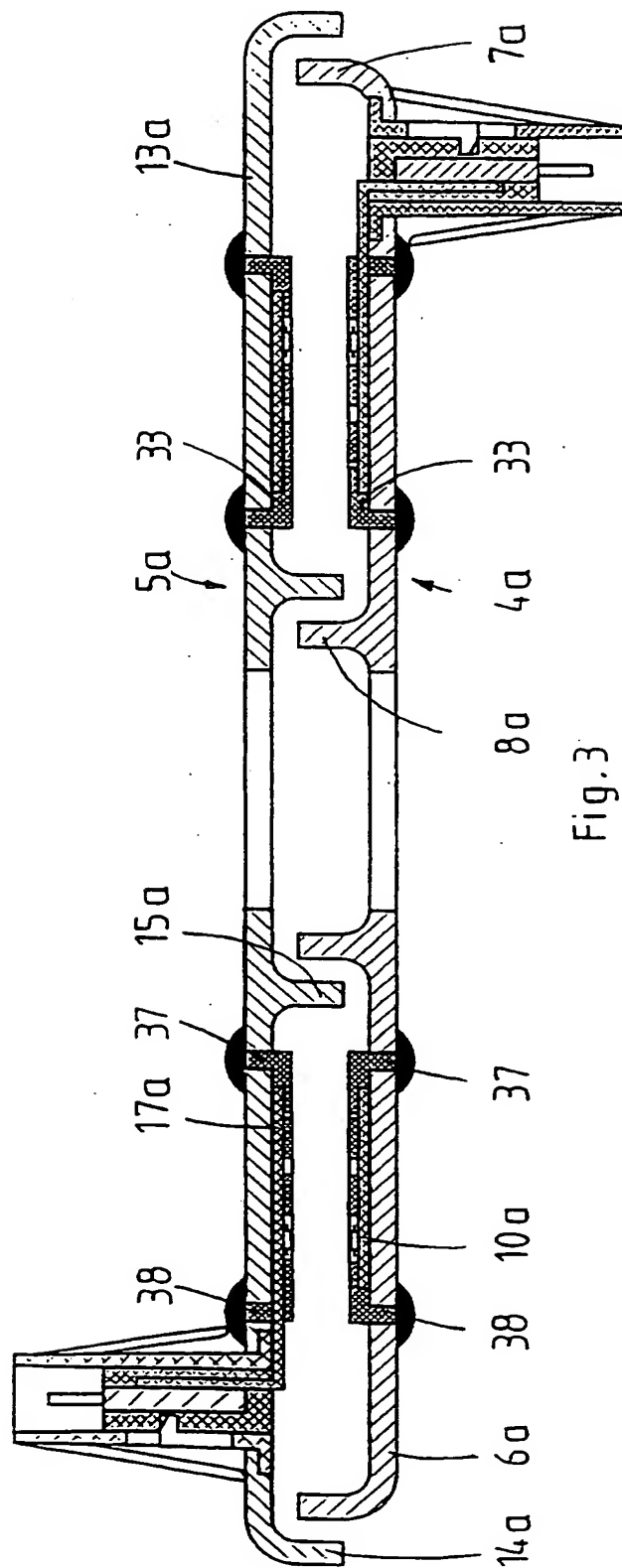


Fig. 3

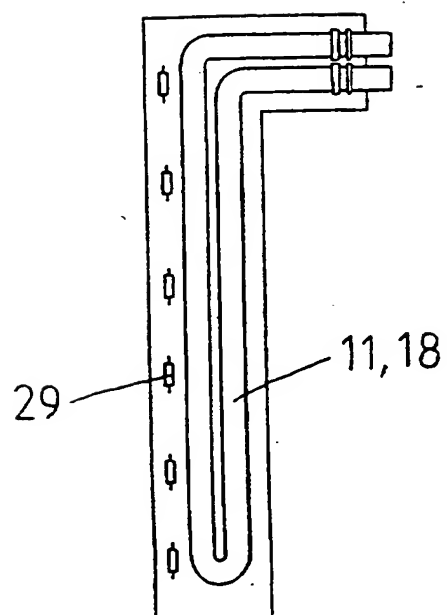


Fig. 4

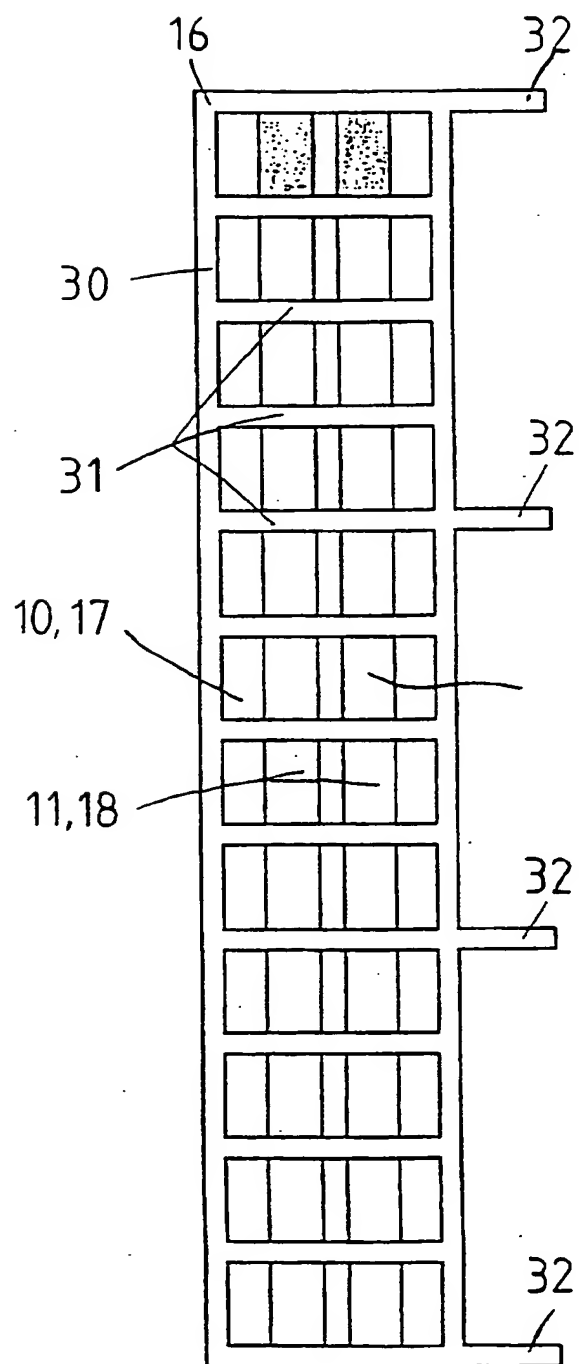


Fig. 5

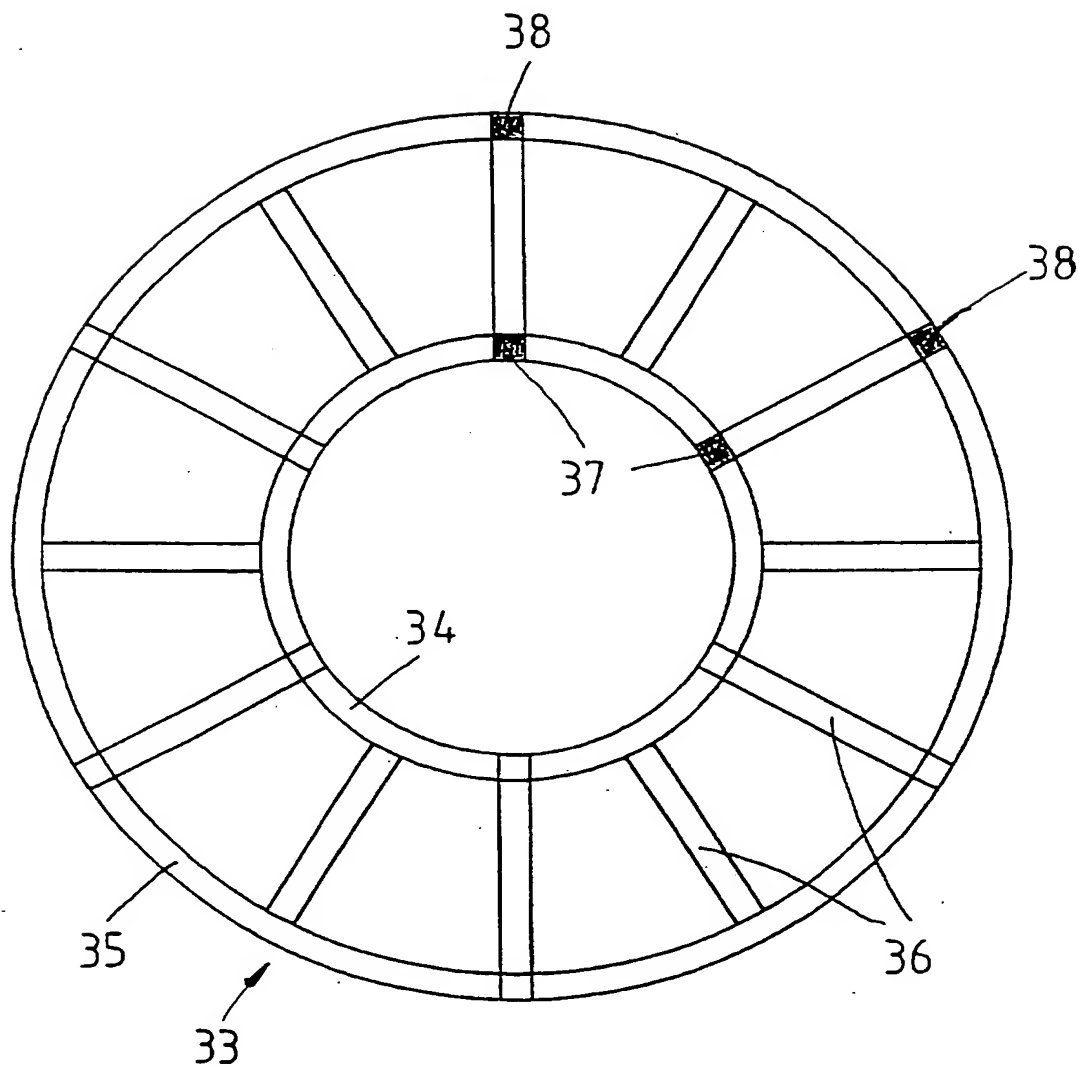


Fig. 6

Fig. 7

